

# HOLDING STRUCTURE OF OPTICAL ELEMENT

Publication number: JP9274124

Publication date: 1997-10-21

Inventor: OBARA MASAHIITO

Applicant: ALPINE ELECTRONICS INC

Classification:

- international: G02B7/00; G11B7/08; G11B7/12; G11B7/22;  
H01L31/02; H01L33/00; G02B7/00; G11B7/08;  
G11B7/12; G11B7/22; H01L31/02; H01L33/00; (IPC1-  
7): G02B7/00; G11B7/08; G11B7/12; G11B7/22;  
H01L31/02; H01L33/00; H01S3/18

- european:

Application number: JP19960085134 19960408

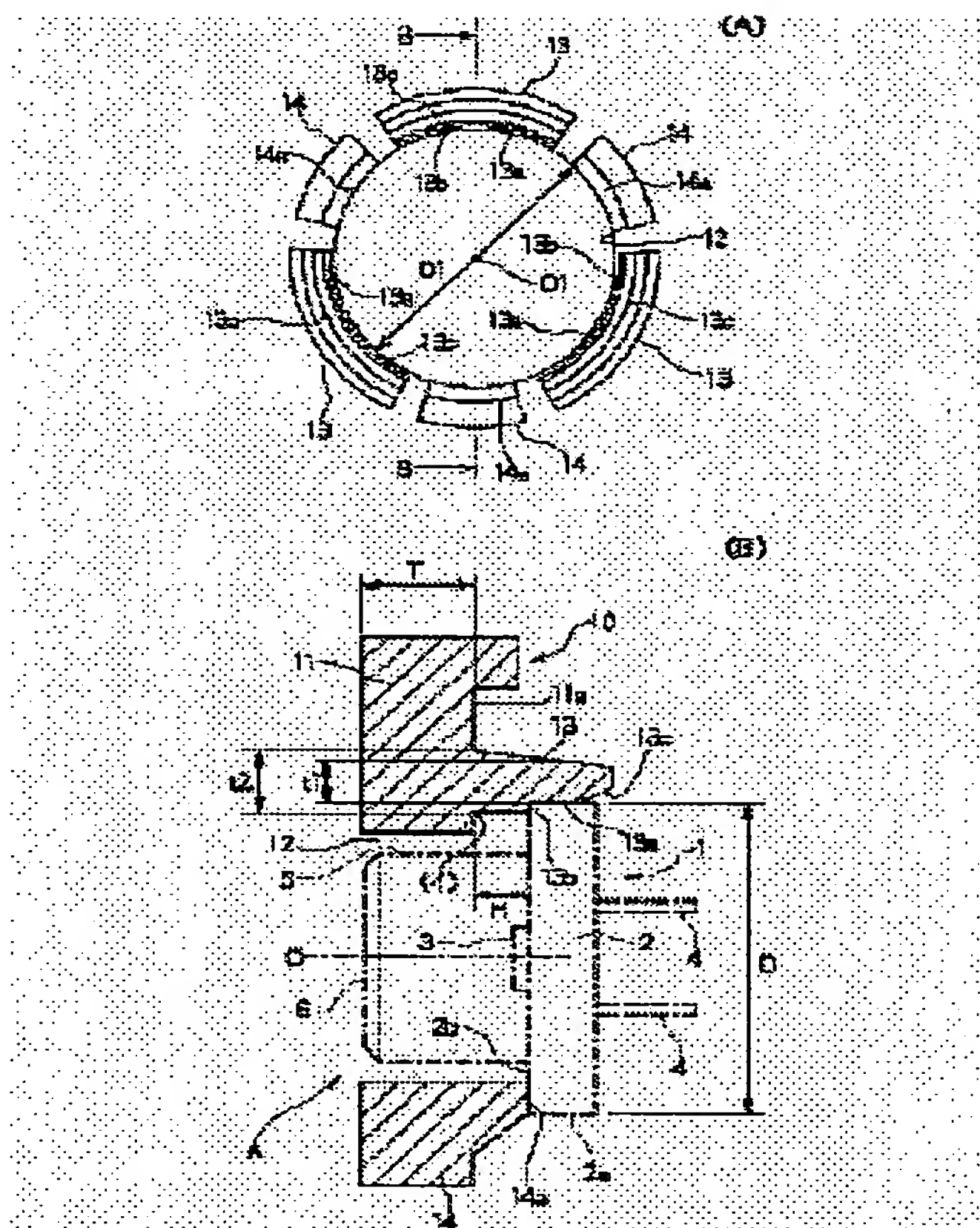
Priority number(s): JP19960085134 19960408

Report a data error here

## Abstract of JP9274124

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a holding structure constituted in such a manner that an optical element may be positioned by elastic holding and that the position and setting of the optical element in accordance with the production dimensional accuracy is made possible even if optical chassis is made of an aluminum alloy, zinc alloy or other metallic materials and a function as an elastic material is not expectable with the chassis body in the part where the optical element is mounted.

**SOLUTION:** Plural holding projections 13 are integrally projected and molded at the optical chassis 10 made of metal. The fitting tolerance of the diameter D1 of the holding surface 13a of the holding projections 13 and the diameter D of the circumferential outside surface 2a of a substrate 2 of a light emitting element 5 is set at a shrinkage fit. The substrate 2 is press fitted and held onto these holding projections 13. The insertion quantity of the light emitting element 1 in the optical axis direction is regulated by regulating parts 13b and 14a and since the pressure fitting parts do not extend to the base ends (a) of the holding projections 13, a large stress does not act on the base ends (a) of the holding projections 13.



(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号  
特開平9-274124  
(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	7/00		G 0 2 B 7/00	F
				H
G 1 1 B	7/08		G 1 1 B 7/08	Z
	7/12		7/12	
	7/22		7/22	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

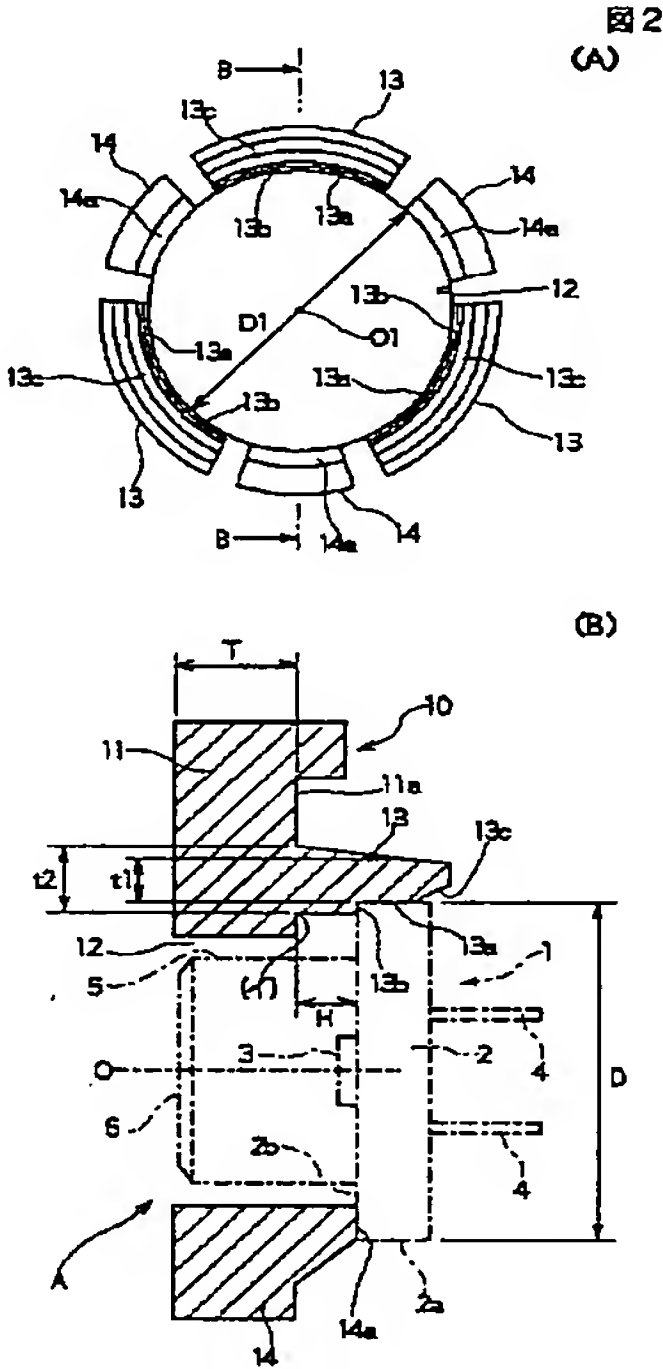
(21)出願番号	特願平8-85134	(71)出願人	000101732 アルパイン株式会社 東京都品川区西五反田1丁目1番8号
(22)出願日	平成8年(1996)4月8日	(72)発明者	小原 雅人 東京都品川区西五反田1丁目1番8号 アルパイン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 野▲崎▼ 照夫

(54)【発明の名称】 光学素子の保持構造

(57)【要約】

【課題】 光ヘッドなどの金属製の光学シャーシに発光素子を取り付ける場合に、光学シャーシが弾性体として機能できないため、外形寸法公差の大きい発光素子を圧入手段により固定することが実質的に困難であり、発光素子を確実に保持することができなかった。

【解決手段】 金属製の光学シャーシ10に複数の保持突起13が一体に突出成形されている。保持突起13の保持面13aの直径D1と、発光素子1の基板2の円周外面2aの直径Dとの嵌め合い公差がしまりばめに設定されており、基板2が保持突起13に圧入されて保持される。また発光素子1の光軸方向への挿入量が規制部13bと14aにより規制され、圧入部が保持突起13の基端（イ）に及ばないため、保持突起13の基端（イ）に大きな応力が作用しない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製のシャーシに、光学素子の外面が保持される光学素子の保持構造において、前記金属シャーシに複数の保持突起が一体に突出形成されており、前記光学素子の前記外面が前記複数の保持突起の内面により弾性保持されて、光学素子が光軸と直交する方向へ位置決めされて保持されていることを特徴とする光学素子の保持構造。

【請求項2】 前記保持突起は、基端側の肉厚が先端側の肉厚よりも大きく形成されることにより、光学素子を弾性保持したときの前記基端側の応力が緩和されている請求項1記載の光学素子の保持構造。

【請求項3】 前記保持突起により保持される光学素子の前記外面が、保持突起の基端に至らないように光学素子の光軸方向への押し込み量を規制する規制部が設けられている請求項1または2記載の光学素子の保持構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばコンパクトディスク（CD）装置、デジタルビデオディスク（DVD）装置、ミニディスク（MD）装置、光メモリ装置などに使用される光ヘッド、または光通信装置などの光学装置に係り、特に半導体レーザなどを用いた発光素子、または受光素子などのように光軸と直交する方向への位置決めが必要な光学素子を保持する光学素子の保持構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ヘッドや光通信装置などでは、光学素子例えば発光素子とその光軸と直交する方向へ位置決めして取付けることが必要である。図3は、従来の光ヘッドなどにおいて発光素子を位置決めして固定する際の問題点を説明するための断面図である。図3に示す半導体レーザを用いた発光素子1は、円板形状の金属製の基板（ステム）2の前面2bに半導体チップ3が実装され、半導体チップ3へ発光電力を与える端子4が基板2を貫通して後方に延びている。基板2の前方には金属板によりプレス成形されたケース5が取り付けられ、その前面にガラス窓6が設けられており、半導体チップ3は、前記ケース5内に封入されている。

【0003】半導体チップ3からのレーザ出力の中心を光軸Oとしたとき、発光素子1を光軸Oと直交する方向および、光軸Oの軸方向へ位置決めして固定する必要がある。通常は、発光素子1の前記基板2が位置決め基準となる。すなわち、基板（ステム）2の円周外面2aが、光軸Oと直交する方向への位置決め基準面とされ、基板2の前面2bが光軸Oの軸方向への位置決め基準面となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記発光素子1の位置決め固定には次のような問題点がある。図3は

光ヘッドの光学シャーシを符号7で示しているが、通常、この光学シャーシ7はアルミニウム合金、亜鉛合金などの金属材料で形成されており、しかも光学シャーシ7の発光素子1が取り付けられる部分は肉厚が大きく成形され、この部分での光学シャーシ7が弾性体として機能しないものとなっている。

【0005】図3に示すように、光学シャーシ7にケース5が挿入される穴8が形成され、また穴8の開口部に円形の凹部9が形成されたものでは、発光素子1の基板2が凹部9内に挿入されて位置決めされる。まず、基板2の前面2bが、凹部9の内底面9bに突き当てられ、発光素子1の光軸Oの軸方向への位置決めが行われる。

【0006】次に光軸Oと直交する方向への位置決めであるが、理想的な位置決め保持構造は、基板2の円周外面2aを、凹部9の円周面状の内周面9aに圧入固定することである。この圧入固定により、発光素子1を光軸Oと直交する方向へ高精度に位置決めすることが可能である。

【0007】上記圧入構造を実現するためには、凹部9の内周面9aと基板2の円周外面2aとの嵌め合い寸法の間隔を「しまりばめ」となるように設定することが必要である。しかし、基板2の直径寸法Dの公差による変動幅（公差の最大幅）は25 $\mu$ m程度と比較的大きく、また凹部9の内周面9aの加工公差を加味すると、「しまりばめ」での「しめしろ」の最大値がきわめて大きくなる。一方、光学シャーシ7は金属製であり、発光素子1が保持される部分では光学シャーシ7の弾性材としての機能を全く期待することができない。そのため、内周面9aの加工公差と、基板2の円周外面2aの製造公差との関係で、「しめしろ」が大きくなった場合、基板2を凹部9内に圧入する作業がきわめて困難であり、現実的には圧入ができない場合も発生する。

【0008】また光学シャーシ7の材料強度が高いため、「しめしろ」の大きい圧入を行なったときに、発光素子1の基板2に大きな応力および歪みを与えられて、基板2に実装されている半導体チップ3に影響を与えられることになる。さらには、基板2に亀裂が発生し、または基板2にかかる応力の影響を受けてケース5に歪みや破損が生じるおそれもある。

【0009】したがって、金属製の光学シャーシ7に対し発光素子1を圧入することは不可能とされており、現実の製品では、凹部9の内周面9aの内径寸法を基板2の直径寸法Dよりも十分に大きくしている。そして、基板2の前面2bを凹部9の内底面9bに突き当てた状態で、発光素子1を光軸Oと直交する方向へ動かして光軸Oと直交する方向への位置調整を行い、この位置調整が完了した後に基板2と凹部9とを接着剤で固定するなどの固定構造が実施されている。

【0010】しかし上記の固定構造では、発光素子1の固定位置を決めるための調整作業が必要になって組立工



数が増大し、また接着剤の劣化や作業時の接着不良などがあると、固定後の発光素子1が光軸Oと直交する方向へ位置ずれすることを避けることができず、装置の信頼性が低下する。

【0011】本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、光学シャーシがアルミニウム合金、亜鉛合金その他の金属材料により形成され、光学素子を取り付けられる部分でのシャーシ本体に弾性材としての機能を期待できない場合であっても、光学素子を弾性保持により位置決めでき、シャーシの製造寸法精度に基づいて光学素子の位置決め設定ができるようにした光学素子の保持構造を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、金属製のシャーシに、光学素子の外面が保持される光学素子の保持構造において、前記金属シャーシに複数の保持突起が一体に突出形成されており、前記光学素子の前記外面が前記複数の保持突起の内面により弾性保持されて、光学素子が光軸と直交する方向へ位置決めされて保持されていることを特徴とするものである。

【0013】上記において、前記保持突起は、基端側の肉厚が先端側の肉厚よりも大きく形成されることにより、光学素子を弾性保持したときの前記基端側の応力が緩和されていることが好ましく、

【0014】さらには、前記保持突起により保持される光学素子の前記外面が、保持突起の基端に至らないように光学素子の光軸方向への押し込み量を規制し、この光学素子の光軸方向の位置決めを行う規制部が設けられていることが好ましい。

【0015】本発明の光学素子は、図3に示すように基板2とケース5を有しケース5内に半導体チップ3が内蔵され、且つ基板2の円周外面2aが光軸Oと直交する方向への位置決め面とされた半導体レーザ3を用いた発光素子1が代表的なものであるが、発光媒体はレーザ発光以外のものであってもよい。または受光素子、光増幅素子、または単数または複数のレンズが収納されたレンズユニットであってもよい。

【0016】本発明のシャーシは金属製であり、光学素子が保持される部分のシャーシ本体が弾性材としての機能を期待できない構造のものである。

【0017】本発明では、前記金属シャーシに保持突起が一体に突出形成されており、この保持突起の内面と、光学素子の位置決め用の外面とが「しまりばめ」の嵌め合い公差により圧入嵌着される。このとき、前記保持突起は、「しまりばめ」の「しめしろ」分だけ弾性的に広がるように弾性変形するものであることが必要である。金属シャーシから保持突起を突出形成したことにより、光学素子は弾性的に保持され、金属シャーシの成形精度に基づいて、光学素子の光軸と直交する方向への位置決めが高精度になされる。

【0018】また前記保持突起を、基端側の肉厚が大きくなるように成形することにより、保持突起が弾性に富むにもかかわらず、基端部に作用する曲げ応力を緩和することができ、保持突起の基端に、光学素子の圧入の際に亀裂などが発生するのを防止できる。さらに、光学素子の前記保持突起に保持される外面（圧入外面）が保持突起の基端に至らず中腹部に位置するように、光学素子の光軸方向への挿入位置を規制する規制部を設けると、保持突起の基端に圧入のための力が作用することがなく、保持突起が基端にて損傷を受けることがない。また光学素子の外面が保持突起の基端に至らないため、光学素子の外面との「しめしろ」により保持突起が弾性変形しやすくなり、光学素子に与えられる締め付け圧力も小さくなる。

【0019】なお、前記規制部は、図1に示す構成例のように、保持突起の間にて金属シャーシと一体に突出形成されていてもよいし、または図2（B）に示すように、保持突起の内面に段差が形成され、この段差が規制部として機能するものであってもよい。あるいは光学素子のケースの前面が当たる規制部が金属シャーシに形成されまたは設けられていてもよい。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は本発明の光学素子の保持構造の一構成例として、光ヘッドの金属シャーシ（光学シャーシ）に発光素子が位置決め保持される構造を示す斜視図、図2（A）は発光素子の挿入部を示す正面図、図2（B）は発光素子が保持された状態を示す図2（A）のB-B線の断面図である。図1および図2（B）に示す半導体レーザを用いた発光素子1は、円板形状の金属製の基板（ステム）2の前面に半導体チップ3が実装されている。この半導体チップ3は、発光素子チップとしての半導体レーザチップと、発光モニター用のピンホトダイオードチップと、前記半導体レーザチップを支持するヒートシンクを含むものである。また半導体レーザチップに発光電力を与えまた前記ピンホトダイオードからのモニター出力を得る端子4が基板2の後方に突出している。基板2の前方には金属板によりプレス成形されたケース5が取り付けられ、その前面にガラス窓6が設けられており、半導体チップ3は、前記ケース5内に封入されている。

【0021】半導体チップ3からのレーザ出力の中心を光軸Oとしたとき、発光素子1を光軸Oと直交する方向および、光軸Oの軸方向へ位置決めして固定するため、前記基板2が位置決め基準となる。すなわち、基板（ステム）2の円周外面2aが、光軸Oと直交する方向への位置決め基準面となり、基板2の前面2bが光軸Oの軸方向への位置決め基準面となる。

【0022】符号10は、光ヘッドの光学シャーシであり、アルミニウム合金、亜鉛合金その他の金属材料をダイキャスト成形することなどにより形成されている。発

光素子1の取付部Aでは、光学シャーシ10のシャーシ本体11に挿入穴12が穿設され、この挿入穴12内に、発光素子1のケース5の外周面が隙間余裕を有して挿入される。この挿入穴12が穿設されているシャーシ本体11は、図2(B)に示すように肉厚寸法Tが大きく、挿入穴12の部分およびその周囲のシャーシ本体11はほとんど弾性変形できず弾性材として機能できないものとなっている。

【0023】前記シャーシ本体11の外周面11aからは、複数(3個)の保持突起13が突出形成されている。この保持突起13は、光学シャーシ11をダイキャスト法などで成形するときに光学シャーシ10と一体に成形されるものであり、図1および図2(A)に示すように、3個の保持突起13は、前記挿入穴12の外周にて120度の角度配分にて形成されている。

【0024】各保持突起13の内周面に保持面13aが形成されているが、各保持面13aは、図2(A)に示すように、挿入穴12の軸O1を中心とした円筒面に加工されており、この円筒面の直径寸法(内径寸法)はD1である。円筒面である保持面13aの直径寸法D1と、発光素子1の基板2の円周外面2aの直径寸法Dとは、「しまりばめ」となるように嵌め合い寸法が設定されている。すなわち、保持面13aの直径寸法D1の加工公差を加味した最大寸法よりも、基板2の円周外面2aの直径寸法Dの製造公差を加味した最小寸法の方が大きく設定され、保持面13aと、基板2の円周外面2aとの間に必ず「しめしろ」が設けられるようになっている。

【0025】また、図2(B)に示すように、保持突起13は、前記「しめしろ」分だけ外周方向へ弾性変形できるようにその各部の断面係数が設定されている。また、保持突起13は、先部の肉厚寸法t1よりも基端の肉厚寸法t2が徐々に大きくなるような形状に成形されており、前記「しめしろ」による外周方向への弾性変形の際に、基端部分の曲げ応力が緩和されるものとなっている。保持突起13の前記保持面13aよりも先端の部分は傾斜面13cになっており、発光素子1の基板2が保持突起13間に圧入されるとき、基板2の円周外面2aを前記保持面13aに導きやすい形状となっている。

【0026】さらに前記保持突起13では、保持面13aの基部側部分に内周側へ段差状に突出する規制部(規制段差)13bが形成されている。また、120度の角度配分にて形成された保持突起13の間に、規制突起14が設けられている。この規制突起14も120度の角度配分となるように、前記光学シャーシ10と一体に形成されている。図示する構成例では、規制突起14の内周面が前記挿入穴12の内周面に連続している。そして、各規制突起14の先端面が規制部(規制面)14aとなっている。この規制突起14の先端面である規制部14aと、前記保持突起13の内周面に段付き形成され

た規制部13bとは同一面となるように加工仕上げされており、この面は、挿入穴12の軸O1に直交する面である。

【0027】圧入される発光素子1の基板2の前面2bが、前記規制部13bおよび規制部14aに突き当てられた時点で、発光素子1の光軸Oの軸方向への挿入位置が決められる。基板2の前面2bが規制部13bおよび規制部14aにより位置決めされたとき、保持突起13の基端(イ)と前面2bとの間には一定の距離Hが確保され、基板2の円周外面2aが保持突起13の基端(イ)に至らないようになっている。したがって、基板2が圧入されるときに、保持突起13の基端(イ)の部分に無理な拡張応力(剪断応力)および曲げ応力が作用せず、保持突起13の基端(イ)が破損を受けにくいものとなっている。なお、前記規制部13bと規制部14aはいずれか一方のみを設ければ、発光素子1の押し込み量の規制として有効である。ただし、位置決めの安定性の点から、規制部14aの面積を広くできるように、規制突起14を設けておくことが好ましい。

【0028】この発光素子1の保持構造では、発光素子1を取り付けるときに、ケース5を挿入穴12内に挿入するとともに、基板2の円周外面2aを、保持突起13の保持面13a内に押し込み圧入する。このとき保持突起13は前記「しめしろ」分だけ外周方向へ弾性変形できるため、基板2の圧入を許容でき、また圧入完了後は、保持突起13の弾性により基板2が強固に保持され、発光素子1が動くことなく確実に固定される。保持突起13の保持面13aの直径D1の円筒面を、挿入穴12の軸O1またはその他の基準となる軸に対して同軸度(同芯度)が高精度となるように設定しておくことにより、発光素子1の光軸Oを、シャーシ10の内部の光学系の光軸に対し高精度に一致させることができる。なお、保持突起13は発光素子1を圧入する際にわずかに塑性変形する可能性も有るが、圧入後の発光素子1を確実に保持できるだけの弾性力が保たれば問題はない。

【0029】また、圧入作業の際に、基板2の前面2bが規制部13bと規制部14aに突き当てられるまで押し込む。これにより、発光素子1の光軸Oの軸方向への位置決めができる。また保持突起13の基端(イ)と基板2の前面2bとの間(基端(イ)と、円周外面2aの圧入面との間)に距離Hを設定でき、保持突起13の基端(イ)に過大な剪断応力や曲げ応力が作用するのを防止できる。また、高温環境下や低温環境下で光ヘッドが使用された場合に、極端な高温または低温により光学シャーシ10が熱膨張または熱収縮することがあるが、この膨張量や収縮量は、保持突起13の弾性変形により吸収でき、環境変化により発光素子1の保持力が弱まったり、または位置決め精度が低下するようなことはない。

【0030】なお、前記規制部13bまたは規制部14aの代わりに、発光素子1のケース5の前端が突き当た

って、発光素子1の光軸Oの軸方向への押し込み量が規制される他の規制部を設けてもよい。さらに、本発明は、光ヘッドのみならず、光通信装置や他の光学装置にも実施できる。

【0031】

【発明の効果】以上のように、本発明では、金属製の光学シャーシに発光素子などの光学素子を位置決めして固定する場合に、シャーシの加工精度により光学素子を高精度に位置決めすることができ、また光学素子を確実に保持することができる。特に保持突起の内面と、光学素子の外面とを「しまりばめ」の公差設定とし、「しめしろ」を設けることにより、光学素子を確実に保持でき、環境温度の変化により、光学素子の保持状態が弛むようなこともなくなる。

【0032】また、保持突起の断面形状を先端側よりも基端側を肉厚が大きくなるように設定しておくこと、保持突起の弾性変形時の基端側の応力を緩和できる。

【0033】また、光学素子の光軸方向への押し込み量を規制する規制部を設けておくことにより、保持突起の基端に圧入部が位置することがなくなり、保持突起の基端に大きな応力が作用するのを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一構成例として、光ヘッドの光学シャーシにおける発光素子の保持構造を示す斜視図、

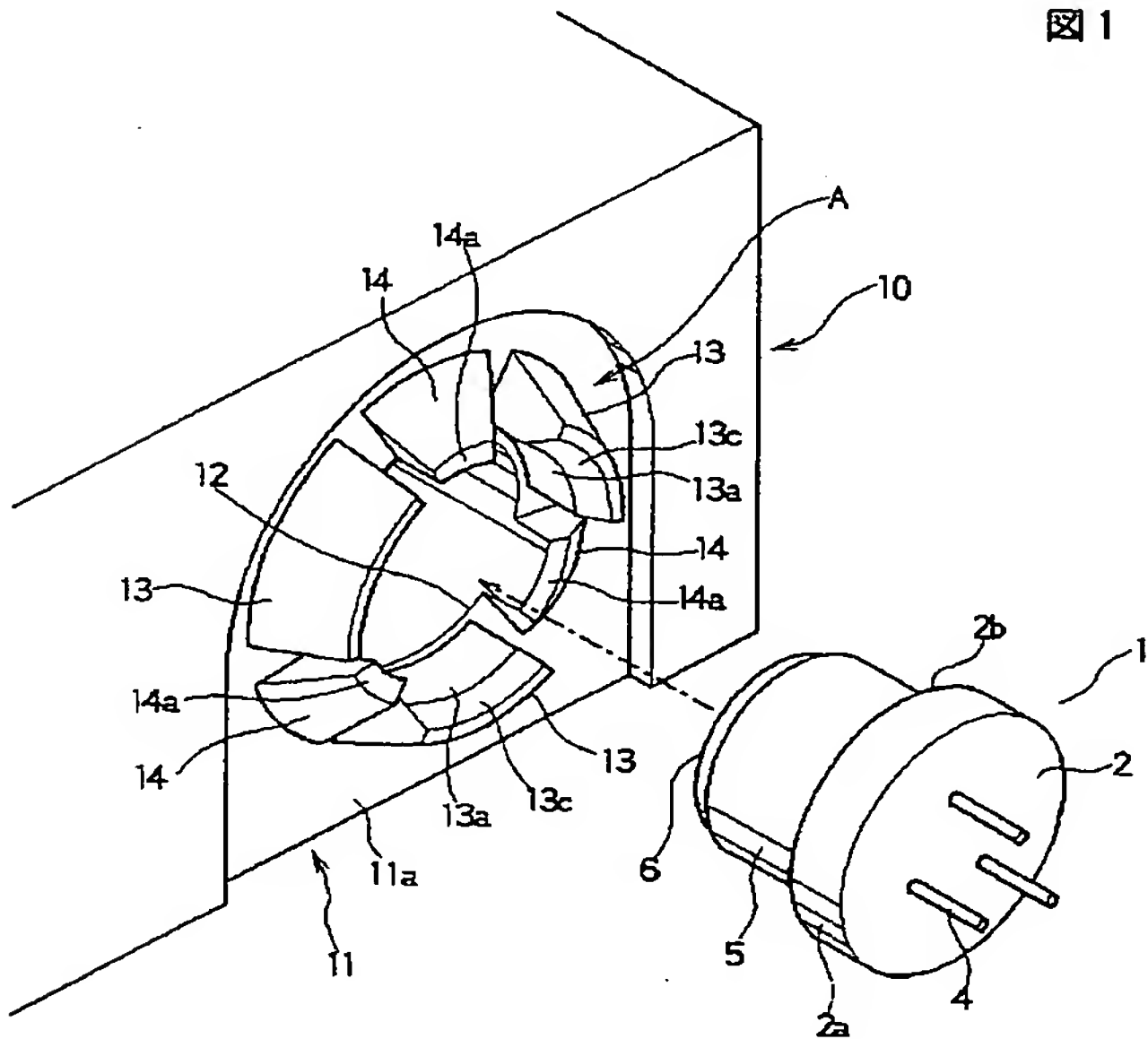
【図2】（A）は発光素子の挿入部の正面図、（B）は発光素子が保持された状態を示す（A）のB-B線の断面図、

【図3】光学シャーシに発光素子を保持させる際の問題点を説明するための断面図、

【符号の説明】

- 1 発光素子
- 2 基板（ステム）
- 2a 基板2の円周外面
- 2b 基板2の前面
- 3 半導体チップ
- 5 ケース
- 10 光学シャーシ
- 11 シャーシ本体
- 12 挿入穴
- 13 保持突起
- 13a 保持面
- 13b 規制部
- 14 規制突起
- 14a 規制部

【図1】



【図3】

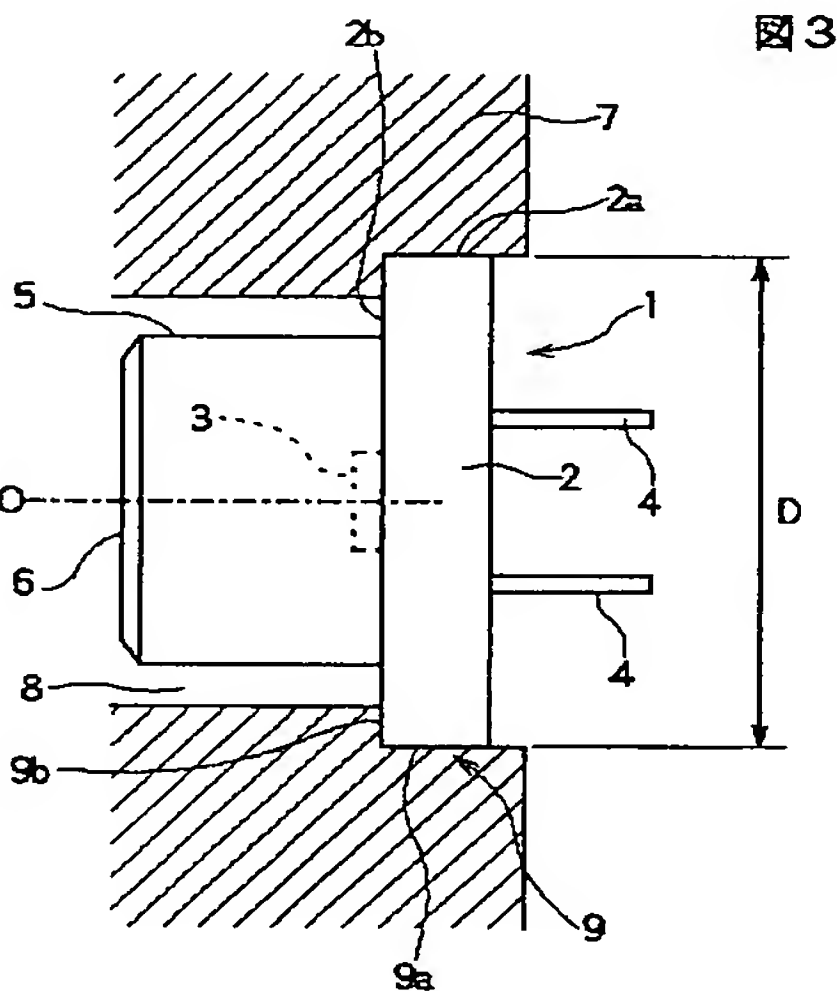


图 2



B